

Requested Patent: JP56142629A  
Title: VACUUM DEVICE ;  
Abstracted Patent: JP56142629 ;  
Publication Date: 1981-11-07 ;  
Inventor(s): TSUMURA SUEO ;  
Applicant(s): NEC CORP ;  
Application Number: JP19800046690 19800409 ;  
Priority Number(s): ;  
IPC Classification:  
H01L21/205 ; H01L21/265 ; H01L21/285 ; H01L21/302 ; H01L21/31 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

PURPOSE:To enable continuous treatment in high vacuum by forming a slit, through which semiconductor wafers can pass, to a block connecting several vacuum chambers, the degree of vacuum thereof is increased by stages.

CONSTITUTION:A slit 3A in an extent that semiconductor wafers 1 can pass is made up to a block 3 conneting several vacuum chambers, which have exhaust pipes and the degree of vacuum thereof is increased by stages, and the semiconductor wafers 1 are successively transported to the next vacuum chambers by means of O ring belts 2 (4 are O ring belt holes). Thus, the wafers 1 can continuously be sent into high vacuum chambers from atmospheric pressure without using vacuum valves.

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 昭56—142629

⑤Int. Cl. <sup>3</sup>	識別記号	府内整理番号
H 01 L 21/205		7739—5F
21/265		6851—5F
21/285		7638—5F
21/302		6741—5F
21/31		7739—5F

④公開 昭和56年(1981)11月7日  
 発明の数 1  
 審査請求 未請求

(全 3 頁)

③真空装置

②特 願 昭55—46690  
 ②出 願 昭55(1980)4月9日  
 ②發明者 津村末朗

東京都港区芝五丁目33番1号日  
 本電気株式会社内  
 ⑦出願人 日本電気株式会社  
 東京都港区芝5丁目33番1号  
 ⑧代理人 弁理士 菅野中

明細書

1.発明の名称

真空装置

2.特許請求の範囲

(1) 段階的に真空度を高めた幾つかの真空室と、  
 その各真空室を脱氣する排気管と、各真空室  
 を連結するブロックとからなり、ブロックに  
 半導体ウエーハースが通過出来る程度のスリフ  
 トを設け、半導体ウエーハースをスリフトを通  
 して一の真空室から他の真空室へ移送するリ  
 ングベルトをブロックと真空室とに渡つて  
 配設してなる真空装置。

3.発明の詳細な説明

半導体ウエーハースの生産プロセスにおいて、  
 近年、真空中で処理を行う工程が多くなつてい  
 る。たとえば、蒸着、スペクタリング、プラズ  
 マエッテ、プラズマCVDイオン注入等である。

ところが、大気中のウエーハースを処理室であ  
 る真空室内に入れるに当つて、ほとんどのもの

はバッチ処理によつて行なわれ、又、キャリア  
 ツウキャリアでないためにウエーハースハンドリ  
 ングが非常に煩雑であつた。

本発明は、複雑な機構を用いずにキャリアか  
 らウエーハース一枚ずつ高真空中に送り込み再  
 び大気中のキャリアに連続的に戻すことの出来  
 る真空装置を提供するものである。

以下本発明の実施例を図によつて説明する。  
 第1図において、1はウエーハース、2はウエーハ  
 ヌスを乗せて搬送するためのリングベルトで  
 ある。該ベルト2は、直方体ブロック3にあけ  
 られた孔4を通して該ブロック3及び真空室7  
 にまたがつて配設され、ブロック3にはウエーハ  
 ヌス1が通ることができる程度の大きさのスリ  
 フト3Aが開口されている。

第2図はローダ側又はアンローダ側のキャリ  
 ア6からウエーハーが出て行き又逆にキャリア6  
 に入つてくる部分を示す。図中7は真空室の一  
 つを示し、8はその排気管である。5はキャリ  
 ア6に1ピツチずつ上下送りを与えるエレベータ

である。

第3図は本発明の全体のシステムの一実施例を示すものである。キャリア6から出たウエーハースは71～74～71までの各真空室を通りキャリア6に入る。

各真空室はそれぞれ排気管8に設けたバルブ9を介して下記の真空度に排気されている。

室71は10 Torr

室72は $10^{-1}$ Torr

室73は $10^{-3}$ Torr

室74は $10^{-5}$ Torr。(ウエーハー処理室)

各室はそれぞれの真空度に応じた種類のポンプで脱気されている。

本発明において、各真空室の間にはいつさいバルブがなく真空室の両端には、第1図に示すスリットを持つたプロック3で連結されている。

したがつて、各室の真空度は所要の値に保持されているかどうかが問題となる。

プロック3のコンダクタンスCを計算すると次のとおりである。

ここで、相隣する真空室の真空度を $P_n$ [Torr]  
 $P_{n+1}$ [Torr]とするとn番目の室からn+1番目の室に流入する(今 $P_n > P_{n+1}$ とする)

ガス量は

$$Q_{in} = P_n \cdot C \text{ である。}$$

$P_{n+1}$ 室に付いているポンプの実効排気スピードを $n+1S_0$ とすれば

$$n+1S_0 \cdot P_{n+1} = Q_{in} = P_n \cdot C \text{ でバランスする。}$$

$$P_{n+1} \times 100 = P_n \text{ とすれば}$$

$$n+1S_0 = \frac{P_n}{P_{n+1}} \cdot C = 100 \cdot C \quad (4)$$

(1)、(2)、(3)式の結果からCは最大でも0.6「 $\text{L}/\text{s}$ 」であるから

$$n+1S_0 = 100 \times 0.6 = 60 \text{ 「L/s」}$$

となり、各室には60「 $\text{L}/\text{s}$ 」以上の排気スピードのポンプをつないでなければ、第3図のシステムにより充分に各室の真空度が保たれることが判る。

すなわち、本発明の実施例では第1図に示すプロック3のスリットの高さa=1「mm」  
スリットの巾b=100「mm」プロックの長さ

矩形管のコンダクタンスC「 $\text{L}/\text{s}$ 」は

$$\frac{C}{V_B \cdot 22.5 \cdot C_{AIR}} = 0.26 K_B \frac{a^2 b^2}{l} \frac{p_{in} + p_{out}}{2}$$

分子流( $10^{-4} \sim 10^{-6}$ Torr)に対して

$$\frac{C}{M_B \cdot 20 \cdot C_{AIR}} = 30.9 K_B \frac{a^2 b^2}{(a+b)l} \text{ である。}$$

いま、a=0.1「cm」b=10「cm」l=10「cm」

$$p_{in} = 760 \text{ 「Torr」}$$

$$\cong 1000 \text{ 「Torr」}$$

$$p_{out} = 10 \text{ 「Torr」} \text{ とすると } a/b = 0.1/0.01$$

の時

粘性流で  $K_B \approx 0.02$

分子流で  $K_B \approx 2$  であるから

$$\frac{C}{V_B \cdot K_B} = 0.26 \cdot 0.02 \cdot \frac{0.1^2 \times 10^2}{10} \frac{1000 + 10}{2} \\ \cong 0.26 \text{ 「L/s」 } (760 \text{ Torr (AIN)} \sim 10 \text{ Torr})$$

同様に

$$\cong 0.0026 \text{ 「L/s」 } (10 \text{ Torr } \sim 10^{-1} \text{ Torr}) \quad (1)$$

$$\cong 0.000026 \text{ 「L/s」 } (10^{-1} \text{ Torr } \sim 10^{-3} \text{ Torr}) \quad (2)$$

$$M_B \cdot C_{AIR} = 30.9 \times 2 \times \frac{0.1^2 \times 10^2}{(0.1+10) \times 10} \\ \cong 0.6 \text{ 「L/s」 } (10^{-4} \sim 10^{-6} \text{ Torr}) \quad (3)$$

$l = 100 \text{ 「mm」}$ とし、各真空室にはそれぞれの真空度に応じた種類の実効排気スピード60「 $\text{L}/\text{s}$ 」以上の排気系及びポンプを設ける事により図3に示す様なシステムで両端開放でウエーハースを大気圧から $10^{-5}$ 「Torr」に減圧し、又逆に大気圧まで連続的に通過させることができた。

以上のように本発明によれば、何ら真空バルブを用いる事なくウエーハースを大気圧から高真空中内に連続的に送り込み、又逆に高真空中より連続的に大気中にウエーハースを取出す事ができ、全行程をオーリングベルトに乗せてキャリアツクキャリアで処理を行なうことができる。

なお、第3図のシステムは一実施例であり、  
 $P_{n+1} = 10^{-2} \cdot P_n$  とすれば、

処理室の真空度  $10^{-5}$ 「Torr」にとどまらず、さらに、高真空(実際はポンプその他の関係で $10^{-7}$ 「Torr」程度)に上げることも可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は各真空室連結プロックの斜視図、第2図はロード、アンロード端部を示す側面図、

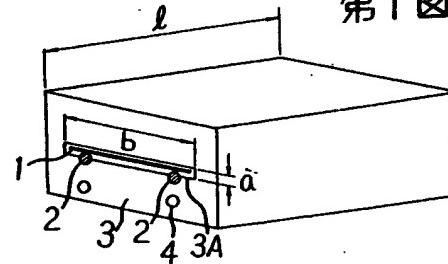
第3図は全システム系統図である。

- 1 … ウエハース
- 2 … Oリングベルト
- 3 … ブロツク
- 3A … スリット
- 4 … Oリングベルト穴
- 5 … キャリアエレベータ
- 6 … キャリア
- 7 … 7<sub>1</sub> ~ 7<sub>4</sub> 真空室
- 8 … 排気管
- 9 … バルブ

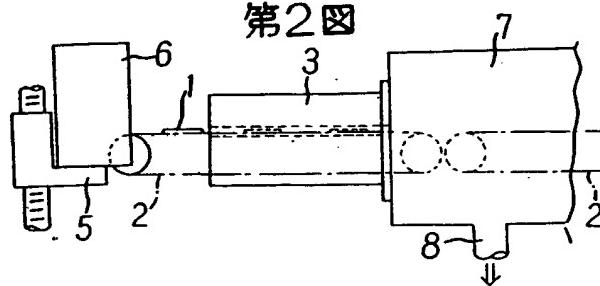
特許出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 菅野 中

第1図



第2図



第3図

